·论 著·

PiCCO 监测对指导脓毒性休克患者液体复苏治疗的价值

何峻， 吕爱莲， 戴瑶， 黄康

长沙市第一医院重症医学科，湖南 长沙 410005

摘要：目的 探讨脉搏指示连续心输出量(PiCCO)监测对脓毒性休克患者液体复苏治疗的价值。**方法** 选取 2013 年 5 月至 2015 年 5 月 76 例脓毒性休克患者作为研究对象，进行随机分组；其中对照组 38 例，根据中心静脉压(CVP)指导液体复苏治疗；观察组 38 例，根据 PiCCO 监测参数值指导液体复苏治疗。对比两组患者复苏治疗的 CVP、平均动脉压(MAP)、中心静脉血氧饱和度($ScvO_2$)、氧合指数[动脉血氧分压与呼入氧浓度的比值(PaO_2/FiO_2)]、血乳酸、机械通气时间、入住 ICU 天数及病死率；根据患者复苏治疗 7 d 后的存活与否，分为存活组与病死组，对比两组患者的 PiCCO 监测参数值。**结果** 76 例患者复苏治疗 7 d 后，存活 43 例，病死 33 例，病死率 43.42%；存活组与病死组患者的心脏指数(CI)、每搏量变异(SVV)、全心舒张末期容积指数(GEDI)、血管外肺水指数(ELWI)和 MAP 均具有统计学差异(P 均 <0.05)；观察组患者复苏治疗后的 CVP、MAP、$ScvO_2$ 水平均显著高于对照组，PaO_2/FiO_2、血乳酸水平、病死率均显著低于对照组，机械通气时间、入住 ICU 天数均显著短于对照组，两组比较均有统计学差异(P 均 <0.05)。**结论** PiCCO 监测参数 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 均与脓毒性休克患者的预后密切相关，根据 PiCCO 监测参数值指导脓毒性休克患者的液体复苏治疗，可显著纠正患者的血流动力学及氧代谢失常，协同提高临床疗效，改善预后。

关键词： 脓毒性休克；液体复苏治疗；脉搏指示持续心输出量；中心静脉压

中图分类号： R 631 **文献标识码：** A **文章编号：** 1674－8182(2016)11－1466－04

Guiding value of PiCCO monitoring on fluid resuscitation therapy in patients with septic shock

HE Jun, LYU Ai-lian, DAI Yao, HUANG Kang

Department of Intensive Care Unit, The First Hospital of Changsha, Changsha, Hunan 410005, *China*

Abstract: Objective To investigate the guiding value of pulse-indicated continuous cardiac output (PiCCO) monitoring for fluid resuscitation therapy in patients with septic shock. **Methods** Seventy-six patients with septic shock were selected as research objective and were randomly divided into two groups ($n=38$ each): control group [fluid resuscitation therapy was guided by central venous pressure(CVP)] and observation group(fluid resuscitation therapy was guided by PiCCO monitoring parameters). CVP, mean arterial pressure (MAP), central venous oxygen saturation ($ScvO_2$), oxygenation index [arterial partial pressure of oxygen/ fraction of inspiration oxygen (PaO_2/FiO_2)], blood lactic acid, mechanical ventilation time, ICU stay time and fatality rate were compared between two groups. Moreover, the patients were re-divided into survival group and death group according to survival or not of patients after resuscitation treatment of 7 days, and PiCCO monitoring parameters in the two groups were compared. **Results** Out of 76 cases after resuscitation treatment of 7 days, 43 survived, and 33 cases died, so the fatality rate was 43.42%. There were significant differences in cardiac index (CI), stroke volume variation (SVV), global end diastolic volume index (GEDI), external lung water index (ELWI) and MAP between survival group and death group (all $P<0.05$). After resuscitation treatment, the levels of CVP, MAP and $ScvO_2$ in observation group were significantly higher than those in control group; PaO_2/FiO_2, blood lactic acid level and fatality rate in observation group were significantly lower than those in control group; mechanical ventilation time and ICU stay time in observation group were significantly shorter than those in control group (all $P<0.05$). **Conclusions** The PiCCO monitoring parameters CI, SVV, GEDI, ELWI and MAP are closely associated with the prognosis of patients with septic shock. The fluid resuscitation therapy guided by PiCCO monitoring parameters can significantly correct the abnormalities of hemodynamics and

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2016.11.007

oxygen metabolism, cooperatively improve clinical efficacy and prognosis.

Key words: Septic shock; Fluid resuscitation therapy; Pulse-indicated continuous cardiac output; Central venous pressure

脓毒症是指感染引起的全身炎症反应综合征,而脓毒性休克是指脓毒症合并机体代谢系统、微循环系统等功能障碍,导致器官低灌注或器官功能不全[1-2]。液体复苏作为抢救脓毒性休克的有效方法之一,通过增加心输出量、心脏前负荷及外周组织的灌注,缓解机体缺氧。由于脓毒性休克患者的血流动力学异常,血管通透性改变,增大液体复苏终点的确定难度;在过度液体复苏的情况下,可显著增大急性心衰和肺水肿的发生风险。对此,提高对脓毒性休克患者预后的评估准确性,正确指导液体复苏,作为提高脓毒性休克疗效的关键环节。中心静脉压(CVP)常被用来监测脓毒性休克的液体复苏效能,在测量上简单,广泛用于指导液体复苏治疗;但 CVP 的测量水平受到多种因素的影响,不能特异性反映心输出量、心脏前负荷[3-4]。脉搏指示连续心输出量(PiCCO)作为特异性反映心脏前负荷的新技术,其监测参数值可评估脓毒性休克患者的预后,为液体复苏治疗提供依据。本研究旨在探讨 PiCCO 监测参数与脓毒性休克患者早期预后的相关性,分析 PiCCO 对脓毒性休克患者液体复苏治疗的价值。

1 资料与方法

1.1 *一般资料* 选取长沙市第一医院于 2013 年 5 月至 2015 年 5 月治疗的 76 例脓毒性休克患者作为研究对象,随机分为观察组和对照组。对照组 38 例,其中男 20 例,女 18 例;年龄 22.5 ~ 67.4 (56.2 ± 3.7)岁;疾病类型:重症肺炎 19 例,腹腔感染 8 例,重症胰腺炎 7 例,胸腔感染 4 例。观察组 38 例,其中男 19 例,女 19 例;年龄 23.2 ~ 68.7 (55.9 ± 3.8)岁;疾病类型:重症肺炎 18 例,腹腔感染 9 例,重症胰腺炎 6 例,胸腔感染 5 例。纳入标准:所有患者均符合脓毒症诊断标准,具有确切感染引起的全身炎症反应综合征、组织灌注不良表现,体温 > 38 ℃或 < 36 ℃;心率 > 90 次/min;呼吸频率 > 20 次/ min 或过度通气,$PaCO_2$ < 32 mm Hg;WBC > 12×10^9/L,或 < 4×10^9/L,含有两项以上者;收缩压 < 90 mm Hg 或下降幅度 > 40 mm Hg,持续 1 h 以上或血压需药物干预维持。排除标准:入院 72 h 内病死的患者。两组患者一般资料比较均无统计学差异(P 均 > 0.05)。见表 1。

1.2 *研究方法*

1.2.1 PiCCO 监测方法 对所有患者进行中心静脉(锁骨下)穿刺置管,监测 CVP;在股动脉穿刺 PiCCO 置管后,监测平均动脉压(MAP);PiCCO 监测参数:心指数(CI)、每搏量指数(SVI)、MAP、全心射血分数(GEF)、全心舒张末期容积指数(GEDI)、胸腔内血容积指数(ITBI)、血管外肺水指数(ELWI)、肺毛细血管通透性指数(PVPI)、心功能指数(CFI)及每搏量变异(SVV)。

1.2.2 治疗方法 对照组患者根据 CVP 指导液体复苏治疗,CVP 维持在 8 ~ 12 mm Hg 水平,在 CVP < 8 mm Hg 时,积极采取液体复苏治疗;在 CVP > 12 mm Hg时,限制液体复苏治疗而采用血管活性药物治疗,维持 MAP > 65 mm Hg 以上。观察组患者根据 PiCCO 监测参数值指导液体复苏治疗:ELWI < 7 ml/kg、ITBI < 850 ml/m^2 时,积极采取液体复苏治疗;ELWI 在 7 ~ 10 ml/kg、ITBI > 1 000 ml/m^2 时,限制液体复苏治疗;ELWI > 10 ml/kg 时,在限制采取液体复苏治疗的基础上,采用利尿剂纠正水、电解质平衡;根据 PiCCO 监测参数水平,调整多巴酚丁胺及血管活性药物的使用剂量,维持 CI > 3.0 L · min^{-1} · m^{-2}、SVV < 10%、GEDI 范围 680 ~ 800 ml/m^2、ELWI < 10 ml/kg、MAP > 65 mm Hg。

1.3 *预后改善效果观察指标* 对比两组患者复苏治疗后的 CVP、MAP、中心静脉血氧饱和度($ScvO_2$)、氧合指数(PaO_2/FiO_2)、血乳酸、机械通气时间、入住 ICU 天数及病死率;根据患者复苏治疗 7 d 后的存活情况,分为存活组与病死组,对比两组患者的 PiCCO 监测参数[5-6]。

1.4 *统计学处理* 采用 SPSS 18.0 软件处理数据,计量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料使用

表 1 两组患者的一般情况比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女 (例)	体质指数 (kg/m^2, $\bar{x} \pm s$)	高血压病史 [例(%)]	高脂血症史 [例(%)]	糖尿病史 [例(%)]
对照组	38	56.2 ± 3.7	20/18	19.3 ± 2.5	15(39.5)	8(21.1)	7(18.4)
研究组	38	55.9 ± 3.8	19/19	20.1 ± 2.8	16(42.1)	7(18.4)	8(21.1)
P 值		> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

表 2 存活组与病死组患者的 PiCCO 监测参数对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CI[$L \cdot min^{-1} \cdot m^{-2}$]	SVI(ml/m^2)	MAP(mm Hg)	GEF(%)	GEDI(ml/m^2)
存活组	43	4.85 ± 1.69	29.85 ± 10.25	83.52 ± 13.52	16.52 ± 5.24	785.52 ± 128.52
病死组	33	3.22 ± 1.05	27.52 ± 9.65	67.52 ± 11.09	15.23 ± 4.98	635.23 ± 98.56
P 值		<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05
组别	例数	ITBI(ml/m^2)	ELWI(ml/kg)	PVPI	CFI(L/min)	SVV(%)
存活组	43	927.2 ± 141.5	7.05 ± 1.25	1.85 ± 0.58	5.28 ± 1.47	9.68 ± 4.52
病死组	33	914.0 ± 127.8	12.52 ± 3.69	1.62 ± 0.62	4.98 ± 1.51	18.20 ± 6.69
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05

表 3 观察组和对照组的血流动力学及氧合参数对比

($n = 38, \bar{x} \pm s$)

组别	CVP(mm Hg)	MAP(mm Hg)	$ScvO_2$(%)	PaO_2/FiO_2
对照组	6.25 ± 1.27	60.58 ± 13.62	56.68 ± 7.98	377.78 ± 50.25
观察组	10.56 ± 1.45	76.74 ± 12.02	78.65 ± 10.25	337.25 ± 55.25
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 4 观察组和对照组的预后转归指标对比 ($n = 38, \bar{x} \pm s$)

组别	血乳酸(mmol/L)	病死[例(%)]	机械通气时间(d)	入住 ICU 天数(d)
对照组	2.36 ± 0.28	21(55.26)	19.85 ± 9.65	10.25 ± 3.63
观察组	1.24 ± 0.14	12(31.58)	14.27 ± 7.26	6.98 ± 2.74
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

χ^2 检验。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 存活组与病死组患者的 PiCCO 监测参数对比

76 例患者复苏治疗 7 d 后,存活 43 例,病死 33 例,病死率 43.42%;存活组与病死组患者的 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 均有统计学差异(P 均 < 0.05)。见表 2。

2.2 观察组和对照组的预后改善效果观察指标对比

观察组患者复苏治疗的 CVP、MAP、$ScvO_2$ 水平均显著高于对照组;PaO_2/FiO_2、血乳酸水平、病死率均显著低于对照组;机械通气时间、入住 ICU 天数均显著短于对照组;两组比较均有统计学差异(P 均 < 0.05)。见表 3、表 4。

3 讨 论

脓毒性休克作为临床的危急重症,预后较差,病死率较高,以液体复苏治疗后仍存在持续性低血压为主要表现。患者发生严重感染、过度炎症反应及病原体毒素、细胞因子、炎症介质作用于组织器官,致使组织器官微循环障碍、缺血缺氧,导致代谢紊乱功能障碍。脓毒性休克的血流动力学特点以体循环阻力减小、心排血量增加、肺循环阻力增大、动静脉氧含量降低及心率异常。由于脓毒性休克患者发生持续性血流动力学异常,可导致部分毛细血管无血流灌注,进一步佐证组织器官缺血缺氧和微循环障碍作为脓毒性休克发病、预后恶化的危险因素。液体复苏治疗作为循环支持的重要方式之一,治疗目的为快速扩容及增加心排血量和运氧能力,可显著改善组织器官的灌注量,维持组织器官的供血供氧[7-8]。目前,CVP 被公认为早期目标复苏指标,但大量研究表明,CVP 的测量受到多种因素的影响。

本研究中,根据 PiCCO 监测参数值指导液体复苏治疗。PiCCO 监测参数包括血流动力学参数及组织器官供血供氧参数,监测过程的创伤性较低、操作简单、数据准确及可连续床边监测[9-10]。PiCCO 监测参数,包括 CI、SVI、MAP、GEF、GEDI、ITBI、ELWI、PVPI、CFI 及 SVV。在本研究中,存活组与病死组患者的 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 比较均有统计学差异;提示 PiCCO 监测参数 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 均与脓毒性休克患者的预后密切相关。CI 由心脏泵出血容量除体表面积得出,心率、心脏节律性、心肌收缩力、前负荷及后负荷均作为 CI 的影响因素,可反映患者的心功能;GED 作为血容量指标,可反映心脏的前负荷,可避免腔室内压力、心肌顺应等因素的影响;MAP 作为一个心动周期中动脉血压平均值,可反映脓毒性休克患者的病情严重程度及疗效;ELWI 作为监测肺水肿的观察指标,肺水肿严重程度与 ELWI 监测值呈正相关;此外,SVV 可反映容量治疗的强度,评估患者的血容量变化强度[11-13]。对此,根据 PiCCO 监测参数值指导液体复苏治疗,调整多巴酚丁胺及血管活性药物的使用剂量,可准确评估患者的血容量,为液体复苏治疗提供依据,提高液体复苏治疗的效果。

PiCCO 监测参数 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 可准确反映脓毒性休克患者的肺水肿程度及循环功能情况,根据 PiCCO 监测参数值指导脓毒性休克患者的液体复苏治疗,有利于准确调整液体复苏治疗程度,严格控制多巴酚丁胺及血管活性药物的使用剂量[14]。在本研究中,观察组患者复苏治疗的 CVP、MAP、$ScvO_2$ 水平均显著高于对照组,PaO_2/FiO_2、血乳酸水平、病死率均显著低于对照组,机械通气时间、入住 ICU 天数均显著短于对照组,提示根据 PiCCO

监测参数值指导脓毒性休克患者的液体复苏治疗,可提高液体复苏的治疗准确性,避免因盲目液体复苏治疗,延长机械通气时间、入住 ICU 天数。

综上所述,PiCCO 监测参数 CI、SVV、GEDI、ELWI 和 MAP 均与脓毒性休克患者的预后密切相关,根据 PiCCO 监测参数值指导脓毒性休克患者的液体复苏治疗,可显著纠正患者的血流动力学及氧代谢紊乱,协同提高临床疗效,综合改善预后。

参考文献

[1] 林凤,唐忠平,管亚慧,等. PiCCO 在脓毒性休克早期目标导向治疗中的应用[J]. 山东医药,2012,52(43):65 – 67.

[2] Roberts I, Blackhall K, Alderson P, et al. Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2011(11):CD001208.

[3] Dubin A, Pozo MO, Casabella CA, et al. Comparison of 6% hydroxyethyl starch 130/0.4 and saline solution for resuscitation of the microcirculation during the early goal-directed therapy of septic patients [J]. J Crit Care, 2010, 25(4):659.

[4] 唐宇涛,俞宁. 脉搏指示连续心输出量监测在感染性休克患者早期液体复苏中的临床价值[J]. 检验医学与临床,2015,12(11):1508 – 1510.

[5] Mutter TC, Ruth CA, Dart AB. Hydroxyethyl starch (HES) versus other fluid therapies: effects on kidney function[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 7:CD007594.

[6] 冯辉斌,张晓兵,邵碧波,等. 脉搏指数连续心排血量监测指标与脓毒性休克患者预后的相关性分析[J]. 实用临床医药杂志,2014,18(1):23 – 26.

[7] 于晓春,黄昭,陈裕胜,等. 脉搏指示连续心排技术在老年脓毒症休克患者液体管理中的应用及对预后的影响[J]. 实用医学杂志,2014,30(8):1251 – 1254.

[8] 王旭东,张超,黄广苏,等. 脉搏指数连续心排血量监测在脓毒性休克早期液体复苏中的临床价值[J]. 中国实验诊断学,2015,19(2):232 – 234.

[9] Schick MA, Isbary TJ, Schlegel N, et al. The impact of crystalloid and colloid infusion on the kidney in rodent sepsis[J]. Intensive Care Med, 2010, 36(3):541 – 548.

[10] Bayer O, Reinhart K, Sakr Y, et al. Renal effects of synthetic colloids and crystalloids in patients with severe sepsis: a prospective sequential comparison[J]. Crit Care Med, 2011, 39(6):1335 – 1342.

[11] Bagshaw SM, Chawla LS. Hydroxyethyl starch for fluid resuscitation in critically ill patients[J]. Can J Anaesth, 2013, 60(7):709 – 713.

[12] Annane D, Siami S, Jaber S, et al. Effects of fluid resuscitation with colloids vs crystalloids on mortality in critically ill patients presenting with hypovolemic shock: the CRISTAL randomized trial[J]. JAMA, 2013, 310(17):1809 – 1817.

[13] Jiang L, Jiang S, Zhang M, et al. Albumin versus other fluids for fluid resuscitation in patients with sepsis: a meta-analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(12):e114666.

[14] Patel A, Laffan MA, Waheed U, et al. Randomised trials of human albumin for adults with sepsis: systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis of all-cause mortality[J]. BMJ, 2014, 349:g4561.

收稿日期:2016 – 08 – 10　**修回日期**:2016 – 09 – 15　**编辑**:周永彬

(上接第 1465 页)

[7] Zhang X, Khan S, Jiang H, et al. Identifying the functional contribution of the defatty-acylase activity of SIRT6[J]. Nat Chem Biol, 2016, 12(8):614 – 620.

[8] Michishita E, McCord RA, Berhcr E, et al. SIRT6 is a histone H3 lysine 9 deacetylase that modulates telomeric chromatin[J]. Nature, 2008, 452(7186):492 – 496.

[9] Kanti Y, Peshti V, Gil R, et al. SIRT6 protects against pathological damage caused by diet-induced obesity[J]. Aging Cell, 2010, 9(2):162 – 173.

[10] Zhong L, D'Urso A, Toiber D, et al. The histone deacetylase Sirt6 regulates glucose homeostasis via Hif1? [J]. Cell, 2010, 140(2):280 – 293.

[11] Kawahara TL, Michishita E, Adler AS, et al. SIRT6 links histone H3 lysine 9 deacetylation to NF-κB-dependent gene expression and organismal life span[J]. Cell, 2009, 136(1):62 – 74.

[12] Polyakova O, Borman S, Grimley R, et al. Identification of novel interacting partners of sirtuin6[J]. PLoS One, 2012, 7(12):e51555.

[13] Sebastian C, Zwaans BM, Silberman DM, et al. The histone deacetylase SIRT6 is a tumor suppressor that controls cancer metabolism [J]. Cell, 2012, 151(6):1185 – 1199.

[14] Lefort K, Brooks Y, Ostano P, et al. A miR-34a-SIRT6 axis in the squamous cell differentiation network[J]. EMBO J, 2013, 32(16):2248 – 2263.

[15] Khongkow M, Olmos Y, Gong C, et al. SIRT6 modulates paclitaxel and epirubicin resistance and survival in breast cancer[J]. Carcinogenesis, 2013, 34(7):1476 – 1486.

收稿日期:2016 – 06 – 25　**修回日期**:2016 – 07 – 25　**编辑**:王海琴